

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants : Masayuki Momiuchi et al.
Serial No. : Not yet assigned
Filed : Herewith By Express Mail
For : SOLID-STATE LASER DEVICE
Examiner : Not yet assigned
Art Unit : Not yet assigned
Attorney
Docket No. : 463P114

Commissioner of Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450
Mail Stop: Patent Application

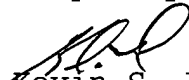
Sir:

CLAIM OF PRIORITY

Applicants hereby claim priority of their Japanese Patent Application, Application number: **2003-044933** filed **February 21, 2003**.

A certified copy of said patent application as filed in Japan is enclosed herewith.

Very respectfully,


Kevin S. Lemack
Registration No., 32,579
Attorney for Applicant
Niels & Lemack
176 E. Main Street - Suite 7
Westboro, Massachusetts 01581
TEL: (508) 898-1818

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

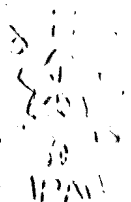
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 2 1 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 4 4 9 3 3
Application Number:

[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 4 4 9 3 3]

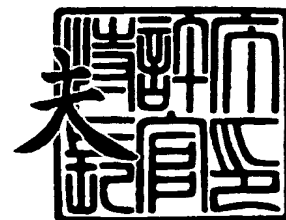
出 願 人 株式会社トプコン
Applicant(s):



2 0 0 4 年 1 月 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 9 8 3 7
(VS)

【書類名】 特許願

【整理番号】 PT150102

【提出日】 平成15年 2月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01S 3/00

【発明の名称】 固体レーザー装置

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都板橋区蓮沼町 7 5 番 1 号 株式会社トプコン内

 【氏名】 初内 正幸

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都板橋区蓮沼町 7 5 番 1 号 株式会社トプコン内

 【氏名】 江野 泰造

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都板橋区蓮沼町 7 5 番 1 号 株式会社トプコン内

 【氏名】 後藤 義明

【特許出願人】

 【識別番号】 000220343

 【氏名又は名称】 株式会社トプコン

【代理人】

 【識別番号】 100083563

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 三好 祥二

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 058584

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9002867

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】

固体レーザー装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 同軸上にレーザー光線を出力する複数の共振器と、それぞれの共振器に励起光を入射させる第 1 発光部、第 2 発光部と、出力されるレーザー光線をモニタリングするモニタ用受光器と、該モニタ用受光器からの信号に基づき前記第 1 発光部、前記第 2 発光部の少なくとも一方を定出力制御する制御部とを具備することを特徴とする固体レーザー装置。

【請求項 2】 前記第 1 発光部、前記第 2 発光部の少なくとも一方が定出力制御され、他方は定電流で駆動される請求項 1 の固体レーザー装置。

【請求項 3】 前記第 1 発光部を駆動する電流に対する出力の変化率と、前記第 2 発光部を駆動する電流に対する出力の変化率が異なる様に構成された請求項 1 の固体レーザー装置。

【請求項 4】 前記制御部は前記第 1 発光部、前記第 2 発光部を択一的に定出力制御する請求項 1 の固体レーザー装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は固体レーザー装置、特に半導体励起固体レーザー装置の出力を制御する様にした固体レーザー装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

図 5 に於いて、半導体励起固体レーザー装置の概略を説明する。

【0003】

図 5 中、1 は励起光として λ の波長のレーザー光線を発する単一或は複数のレーザーダイオードを有する発光部、2 は λ_1 の波長のレーザー光線を出力する共振器を示している。

【0004】

該共振器 2 は主に、反射鏡 3、該反射鏡 3 に対向して配置された出力鏡 4、前記出力鏡 4、反射鏡 3 の光軸上に設けられたレーザ結晶 5 から構成され、前記反射鏡 3、出力鏡 4 にはそれぞれ誘電体反射膜 6、誘電体反射膜 7 が形成されている。

【0005】

前記共振器 2 の出力側の光軸上に、ハーフミラー 8 が配置され、該ハーフミラー 8 は前記共振器 2 から出力されるレーザ光線の一部を分割してモニタ用受光器 9 に入射させる様になっている。該モニタ用受光器 9 からの受光信号は制御部 11 に入力され、該制御部 11 は前記共振器 2 からの出力光の強度が一定となる様に前記発光部 1 を制御する。

【0006】

尚、前記レーザ結晶 5 としては、例えば Nd:YVO₄、Nd³⁺ イオンをドープした YAG (イットリウム アルミニウム ガーネット) が用いられる。

【0007】

上記半導体励起固体レーザ装置に於いて、前記発光部 1 が駆動されると励起光が前記反射鏡 3 を透して前記共振器 2 に入射される。励起光は前記レーザ結晶 5 を通過し、前記誘電体反射膜 6 と前記誘電体反射膜 7 間でポンピングされて増幅され、前記出力鏡 4 を透して $\lambda 1$ のレーザ光線 12 が出力される。

【0008】

該レーザ光線 12 は前記ハーフミラー 8 を透して射出されると共に該ハーフミラー 8 で分割され、前記モニタ用受光器 9 に入射する。該モニタ用受光器 9 からの受光信号は前記制御部 11 に入射され、該制御部 11 は受光信号に基づき前記レーザ光線 12 の強度が一定となる様に前記発光部 1 の駆動を制御する。

【0009】

前記制御部 11 に、前記共振器 2 からの前記レーザ光線 12 の強度を設定する制御信号 (図 6 (A) 参照) が入力されると、該レーザ光線 12 の強度を一定 (図 6 (C) 参照) にする様、前記発光部 1 に供給される駆動電流を制御する。駆動電流は前記レーザ結晶 5 の温度の変動等に対応する為、一定とはならない (図 6 (B) 参照)。

【0010】

本出願人は、先の出願（特願2002-335683号）に於いて、光軸を共有する複数の共振器を具備した固体レーザ装置を提案している。

【0011】

提案された固体レーザ装置では、レーザ光線の出力増大、或は複数の異なる波長のレーザ光線の出力を可能とし、又構造を簡潔にできるという利点を有している。

【0012】**【特許文献1】**

特願2002-335683号

【0013】**【発明が解決しようとする課題】**

本発明は、複数の共振器を具備する固体レーザ装置に於いて、レーザ光線の出力の制御についての改善を図るものである。

【0014】**【課題を解決するための手段】**

本発明は、同軸上にレーザ光線を出力する複数の共振器と、それぞれの共振器に励起光を入射させる第1発光部、第2発光部と、出力されるレーザ光線をモニタリングするモニタ用受光器と、該モニタ用受光器からの信号に基づき前記第1発光部、前記第2発光部の少なくとも一方を定出力制御する制御部とを具備する固体レーザ装置に係り、又前記第1発光部、前記第2発光部の少なくとも一方が定出力制御され、他方は定電流で駆動される固体レーザ装置に係り、又前記第1発光部を駆動する電流に対する出力の変化率と、前記第2発光部を駆動する電流に対する出力の変化率とが異なる様に構成された固体レーザ装置に係り、更に又前記制御部は前記第1発光部、前記第2発光部を択一的に定出力制御する固体レーザ装置に係るものである。

【0015】**【発明の実施の形態】**

以下、図面を参照しつつ本発明の実施の形態を説明する。

【0016】

図1は2つの共振器を具備した固体レーザ装置を示しており、前記2つの共振器は光軸の一部を共有し、同軸上にレーザ光線を出力する構成となっている。

【0017】

第1光軸上に、第1発光部14、第1凹面鏡15、第1固体レーザ媒質（第1レーザ結晶）16、中間鏡17、非線形光学媒質（波長変換用光学結晶）18、出力鏡19を配設する。

【0018】

前記第1レーザ結晶16と中間鏡17との間で前記第1光軸と例えば90°で交差する第2光軸上に第2発光部21、第2凹面鏡22、第2固体レーザ媒質（第2レーザ結晶）23を配設し、前記第1光軸と前記第2光軸とが交差する位置には波長分離板24が配設される。前記第2光軸は前記波長分離板24により屈曲され、該波長分離板24と前記出力鏡19との間を前記第1光軸と共用している。而して、前記波長変換用光学結晶18は前記第1光軸と前記第2光軸の共用部分に配置される。

【0019】

前記第1凹面鏡15は励起光である波長 λ を高透過で、第1基本波の波長 λ_1 については高反射であり、前記中間鏡17は波長 λ_1 、第2基本波の波長 λ_2 については高透過であり、波長変換光の波長 λ_3 [SHG1 ($\lambda_1/2$)、SHG2 ($\lambda_2/2$)、和周波 (SFM: $1/\lambda_3 = 1/\lambda_1 + 1/\lambda_2$) 或は差周波 (DFM: $1/\lambda_3 = 1/\lambda_1 - 1/\lambda_2$)、以下は和周波 (SFM) について述べる] については高反射となっており、更に前記出力鏡19は波長 λ_1 、 λ_2 については高反射であり、波長変換光の波長 λ_3 については高透過となっている。

【0020】

又、前記第2凹面鏡22は、励起光 λ については高透過で、第2基本波 λ_2 については高反射となっており、前記波長分離板24は第1基本波 λ_1 については高透過で、第2基本波 λ_2 については高反射となっている。前記第1凹面鏡15と前記出力鏡19間で第1基本波用の第1共振器25が構成され、前記第2凹面

鏡 22 と前記出力鏡 19 間で第 2 基本波用の第 2 共振器 26 が構成される。

【0021】

前記出力鏡 19 の出力側の光軸上に、ハーフミラー等の光束を分割する光束分割部材 27 が配置される。該光束分割部材 27 は、前記出力鏡 19 から射出されるレーザ光線 12 の一部を分割し、分割した一部の光束 12a をモニタ用受光器 28 に向ける。該モニタ用受光器 28 は前記光束 12a を受光することで固体レーザ装置から射出されるレーザ光線をモニタリングし、前記モニタ用受光器 28 からの受光信号 29 は制御部 30 に送出され、該制御部 30 は前記受光信号 29 に基づき前記第 1 発光部 14、前記第 2 発光部 21 の発光状態を制御する。

【0022】

上記構成に於いて、前記第 1 発光部 14、前記第 2 発光部 21 は励起光として $\lambda = 809\text{ nm}$ を射出し、第 1 レーザ結晶 16、第 2 レーザ結晶 23 として 1342 nm 、 1064 nm の発振線を有する $\text{Nd}:\text{YVO}_4$ が使用され、又この場合、前記波長変換用光学結晶 18 として KTP (KTiOPO_4 リン酸チタニルカリウム) が使用される。前記第 1 凹面鏡 15 の反射面と前記出力鏡 19 の反射面との距離 $L1$ と、前記第 2 凹面鏡 22 の反射面と前記出力鏡 19 の反射面との距離 $L2$ は前記第 1 共振器 25 のビームウェスト ω_1 と前記第 2 共振器 26 のビームウェスト ω_2 とが略等しくなる様に設定されている。

【0023】

前記第 1 発光部 14 から射出されたレーザビームは前記第 1 凹面鏡 15 を透過し、更に前記第 1 共振器 25 内で前記第 1 凹面鏡 15 に反射されて前記第 1 レーザ結晶 16 に集光し、前記第 1 凹面鏡 15 と前記出力鏡 19 間で第 1 基本波 $\lambda_1 = 1342\text{ nm}$ のレーザビームが発振される。

【0024】

又、前記第 2 発光部 21 から射出されたレーザビームは前記第 2 凹面鏡 22 を透過し、更に前記第 2 共振器 26 内で前記出力鏡 19、前記第 2 凹面鏡 22 で反射されて前記第 2 レーザ結晶 23 に集光し、前記第 2 凹面鏡 22 と前記出力鏡 19 間で第 2 基本波 $\lambda_2 = 1064\text{ nm}$ のレーザビームが発振される。

【0025】

更に、第1基本波 λ_1 、第2基本波 λ_2 のレーザビームが前記波長変換用光学結晶18を透過することで、593nmの和周波が発生し、前記中間鏡17に向かう波長593nmのレーザビームは該中間鏡17で反射され、前記出力鏡19より波長593nmのレーザビームとして射出される。

【0026】

上記した固体レーザ装置の構成で、前記第1共振器25と第2共振器26とは前記中間鏡17、波長変換用光学結晶18、出力鏡19以外は分離した構成となっているので、前記第1発光部14から前記第1共振器25内に入射したレーザビームは図中では前記第1凹面鏡15と前記波長分離板24との間に集光点を形成し、この集光点が前記第1レーザ結晶16内又は近傍となる位置に設けられる。又、同様に前記第2発光部21から前記第2共振器26内に入射したレーザビームは図中では前記第2凹面鏡22と前記波長分離板24との間に集光点を形成し、この集光点が前記第2レーザ結晶23内又は近傍となる位置に設けられる。

【0027】

前記第1レーザ結晶16、第2レーザ結晶23の励起効率は、レーザビームのエネルギー密度、或は偏光方向に影響されるが、前記第1レーザ結晶16、第2レーザ結晶23の位置調整は個々に行えるので、最適な位置に設定でき、又偏光方向の調整についても、前記第1発光部14、第2発光部21それぞれ個別に行えるので、調整が容易である。又、光学部材の位置調整、例えば前記第1凹面鏡15、第2凹面鏡22の光軸合せについても、一方の調整が他方に影響しないので、一方の調整を完了した後、他方が調整できる等調整が容易である。更に、2つの励起光の偏光を平行或は直交させることが可能な為、前記波長変換用光学結晶18に制限はなく、全ての波長変換用光学結晶の使用が可能である。

【0028】

又、前記第1光軸、第2光軸の共通部分を完全に合致させることが可能であり、又完全に合致させることで、前記波長変換用光学結晶18の変換効率が向上する。

【0029】

又、前記第1共振器25と前記第2共振器26とが同じ波長($\lambda_1 = \lambda_2$)で

発振する様にしてもよい。この場合、前記波長分離板 24 は偏光分離板 (P/S) を用いる。発振波長は例えば Nd:YAG なら 1064 nm (532 nm で緑) となる。

【0030】

尚、前記波長変換用光学結晶 18 を複数用意し、それぞれ DFM、SHG1 ($\lambda_1/2$)、SHG2 ($\lambda_2/2$) 用に角度調整し、個別に前記第 1 光軸、第 2 光軸の共有光軸部分内に挿入することで、DFM として 5136 nm、SHG1 ($\lambda_1/2$) として 671 nm、SHG2 ($\lambda_2/2$) として 532 nm が得られる。

【0031】

即ち、前記第 1 発光部 14、前記第 2 発光部 21 からレーザービームが入射された状態で、DFM 用の前記波長変換用光学結晶 18 が挿入されると、差周波のレーザービームが出力され、前記第 1 発光部 14 のみからのレーザービームが入射された状態で、1342 nm 用の波長変換用光学結晶 18 が挿入されることで、波長 671 nm のレーザービームが出力され、前記第 2 発光部 21 のみからのレーザービームが入射された状態で、1064 nm 用の波長変換用光学結晶 18 が挿入されることで、波長 532 nm のレーザービームが出力される。

【0032】

前記構成で前記第 1 レーザ結晶 16 には前記第 1 発光部 14 からのレーザービーム、前記第 2 レーザ結晶 23 には前記第 2 発光部 21 からのレーザービームが単独で入射するので、前記第 1 レーザ結晶 16、第 2 レーザ結晶 23 に掛る負荷が少なく、又 2 組の前記第 1 発光部 14、第 2 発光部 21 からのレーザービームにより波長変換光が得られるので高出力となる。

【0033】

尚、上記波長変換用光学結晶 18 としては KTP の他に、BBO (β -BaB₂O₄ β 型ホウ酸リチウム)、LBO (LiB₃O₅ トリホウ酸リチウム)、KNbO₃ (ニオブ酸カリウム) 等も採用される。

【0034】

上記構成の固体レーザー装置に於ける出力制御について説明する。

【0035】

2 波長のレーザ光線が重合した場合に、波長変換され出力される前記レーザ光線 1 2 の出力 $P3 (\lambda 3)$ は、前記第 1 共振器 2 5 の基本波の出力を $P1 (\lambda 1)$ 、前記第 2 共振器 2 6 の基本波の出力を $P2 (\lambda 2)$ とすると、下記式 1 として与えられる。

【0036】

$$P3 (\lambda 3) \propto P1 (\lambda 1) \cdot P2 (\lambda 2) \cdots (1)$$

【0037】

従って、前記基本波の $\lambda 1$ 、 $\lambda 2$ のいずれか一方、例えば前記第 1 共振器 2 5 の $\lambda 1$ を所定の一定値で発振させておき、前記第 2 共振器 2 6 が発振する $\lambda 2$ について前記第 2 発光部 2 1 に供給する LD 電流を制御することで、前記レーザ光線 1 2 ($\lambda 3$) の出力の制御が可能である。

【0038】

光出力 $P3 (\lambda 3)$ に与える影響がそれぞれの基本波 $P1 (\lambda 1)$ 、 $P2 (\lambda 2)$ で異なる場合、光出力の性質を考慮して出力制御が可能となる。

【0039】

図 1 に於いて、前記第 1 発光部 1 4 については一定の LD 電流を供給し (ACC: Auto Current Control)、前記第 2 発光部 2 1 への LD 電流については、前記モニタ用受光器 2 8 からの前記受光信号 2 9 に基づき定出力制御 (APC: Auto Power Control) を行う。

【0040】

図 2 (A) は、前記第 1 発光部 1 4 に対する、LD 電流の定電流制御を行った場合を示している。定電流制御を行った場合、第 1 レーザ結晶 1 6 の温度変化等に対応して変換効率が変動等するので、出力は変動する。

【0041】

又、図 2 (B) は前記第 2 発光部 2 1 に対する定出力制御について示しており、該第 2 発光部 2 1 への LD 電流は図 2 (C) で示される様に、出力 $P3$ (レーザ光線 1 2) の値が一定となる様制御されるので、LD 電流は変動し、又前記第 2 共振器 2 6 からの出力 $P2$ も変動している。

【0042】

尚、前記第2発光部21に対して定電流制御を行い、前記第1発光部14に対して定出力制御を行ってもよい。

【0043】

該第1発光部14、第2発光部21を同一仕様のものを用い、前記第1共振器25、前記第2共振器26も同一波長のレーザ光線を出力するものを用いてもよい。

【0044】

又、前記第1発光部14、前記第2発光部21及びその駆動部をLD電流の変化に対して出力の変化率（感度）が異なるものを用いることができる。

【0045】

例えば、図3（A）は前記第1共振器25の基本波P1（ $\lambda 1$ ）の出力がLD電流の変化に対して敏感であり、図3（B）は前記第2共振器26の基本波P2（ $\lambda 2$ ）の出力がLD電流の変化に対して鈍感である場合を示している。即ち、図3（A）ではLD電流の変化 ΔI_{LD} に対して ΔP_a の変化があるのに対し、図3（B）ではLD電流の変化 ΔI_{LD} に対して ΔP_b （ $\Delta P_a > \Delta P_b$ ）の変化がある。

【0046】

従って、前記第2発光部21について定電流制御を行い、前記第1発光部14に対して定出力制御を行うことで、光変調等を行う場合に適した高感度で応答性のよい出力制御を行うことができる。又、前記第1発光部14について定電流制御を行い、前記第2発光部21については出力P3（レーザ光線12）の値に対して定出力制御を行うことで、低感度で応答性を抑制した出力制御を行うことができる。応答性を抑制することで、外乱の浸入等、或はレーザ結晶の変換効率の変動等によるノイズに対して、応答が抑えられ、安定した出力制御ができる。

【0047】

尚、出力自体を増減させる場合は、定電流制御をしている発光部に対する供給電流値の設定値を変更する。定電流制御で電流値を変更した場合は、図3（A）、図3（B）中の線図の勾配が変化する。

【0048】

次に、前記第1発光部14、第2発光部21を独立して制御することも可能である。

【0049】

前記第1共振器25から出力されるレーザ光線の波長 λ_1 と前記第2共振器26から出力されるレーザ光線の波長 λ_2 とを異ならせ、前記第1発光部14、第2発光部21を択一的に駆動し、制御することで2波長のレーザ光線の出力制御が可能となる。

【0050】

複数の波長のレーザ光線が必要な場合、例えば固体レーザ装置が医療に使用される場合、治療の種類、治療の部位に対して異なる波長が要求されるが、上記の様に独立して第1発光部14、第2発光部21を制御することで対応が可能となる。

【0051】

尚、上記固体レーザ装置は2つの第1共振器25、第2共振器26をT字状に構成したが図4に示される様に、第1共振器25、第2共振器26を直線的に配設する構成としてもよい。

【0052】

図4中、図1中で示したものと同等のものには同符号を付してある。

【0053】

同一光軸上に第1凹面鏡15、第1レーザ結晶16、第2共振器用反射鏡31、波長変換用光学結晶18、第1共振器用反射鏡32、出力用波長分離板33、第2レーザ結晶23、第2凹面鏡22が配設され、前記第1凹面鏡15と前記第1共振器用反射鏡32間で第1共振器25が形成され、前記第2凹面鏡22と前記第2共振器用反射鏡31間で第2共振器26が形成される。而して、前記第2共振器用反射鏡31と第1共振器用反射鏡32間は光軸の共有部分となっている。

【0054】

上記した固体レーザ装置の構成で、前記第1共振器25と前記第2共振器26とは光学的に前記波長変換用光学結晶18以外は分離した構成となっている。

【0055】

前記第1凹面鏡15は励起光である波長 λ を高透過で、前記第1共振器25で励起される第1基本波の波長 λ_1 については高反射であり、前記第2共振器用反射鏡31は波長 λ_1 について高透過で、前記第2共振器26で励起される第2基本波の波長 λ_2 については高反射であると共に波長変換光の波長 λ_3 については高透過となっている。前記第1共振器用反射鏡32は第1基本波の波長 λ_1 については高反射であり、第2基本波の波長 λ_2 、波長変換光の波長 λ_3 については高透過である。

【0056】

前記出力用波長分離板33は第2基本波の波長 λ_2 については高透過であり、波長変換光の波長 λ_3 については高反射となっている。前記第2凹面鏡22は、励起光である波長 λ については高透過で、基本波の λ_2 については高反射となっている。

【0057】

更に、波長 λ_1 、波長 λ_2 のレーザビームが前記波長変換用光学結晶18を透過することで、波長変換光の波長 λ_3 が発生し、前記第2共振器用反射鏡31と第1共振器用反射鏡32間でポンピングされ、前記出力用波長分離板33で反射され、波長 λ_3 のレーザビームとして射出される。該出力用波長分離板33に対応して光束分割部材27が配設され、波長 λ_3 のレーザビームの一部が分割され、図示していないがモニタ用受光器により受光され、受光信号29に基づき制御部（図示せず）により、前記第1発光部14、第2発光部21が制御される。

【0058】**【発明の効果】**

以上述べた如く本発明によれば、同軸上にレーザ光線を出力する複数の共振器と、それぞれの共振器に励起光を入射させる第1発光部、第2発光部と、出力されるレーザ光線をモニタリングするモニタ用受光器と、該モニタ用受光器からの信号に基づき前記第1発光部、前記第2発光部の少なくとも一方を定出力制御する制御部とを具備するので、複数の共振器を具備する固体レーザ装置に於ける出力制御が可能となる。

【0059】

又本発明では、前記第1発光部を駆動する電流に対する出力の変化率と、前記第2発光部を駆動する電流に対する出力の変化率とが異なる様に構成されたので、状況に応じて応答速度の鋭敏な出力制御と応答速度を抑制した出力制御が可能となり、出力制御の汎用性が増大する等の優れた効果を発揮する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態を示す概略構成図である。

【図2】

該実施の形態に於ける制御の状態を示す説明図である。

【図3】

該実施の形態に於ける制御の特性を示す説明図である。

【図4】

本発明の他の実施の形態を示す概略構成図である。

【図5】

従来例を示す概略構成図である。

【図6】

該従来例に於ける制御の状態を示す説明図である。

【符号の説明】

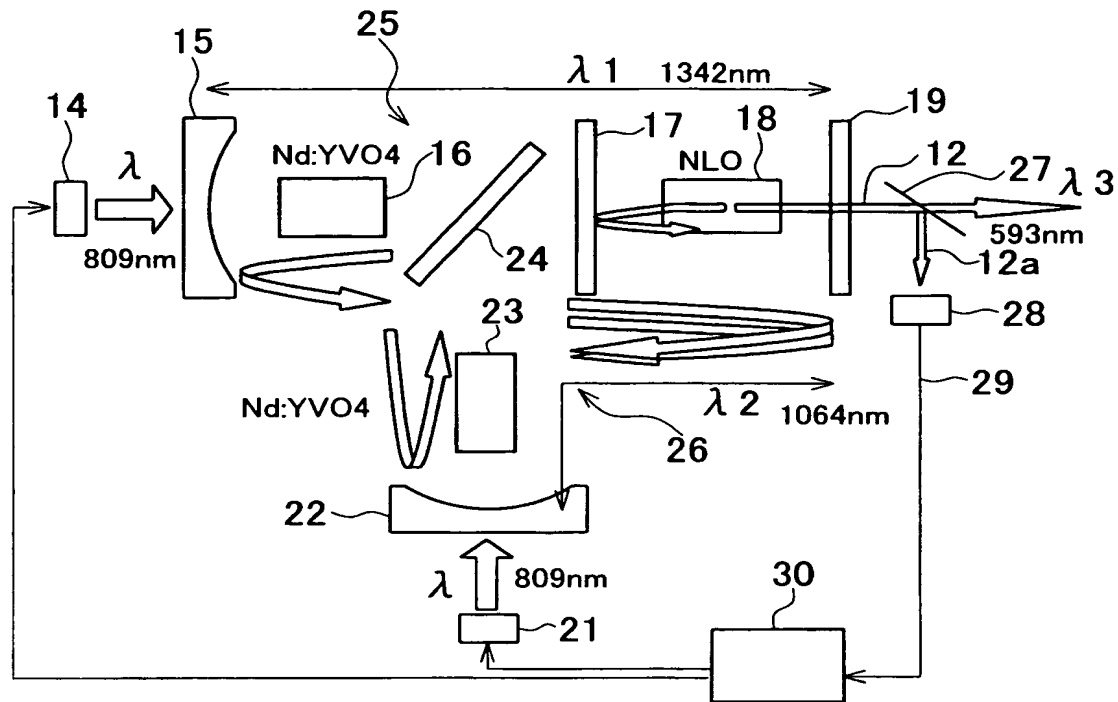
14	第1発光部
15	第1凹面鏡
16	第1レーザ結晶
17	中間鏡
18	波長変換用光学結晶
19	出力鏡
21	第2発光部
22	第2凹面鏡
23	第2レーザ結晶
24	波長分離板

- 2 5 第 1 共振器
- 2 6 第 2 共振器
- 2 7 光束分割部材
- 2 8 モニタ用受光器
- 3 0 制御部

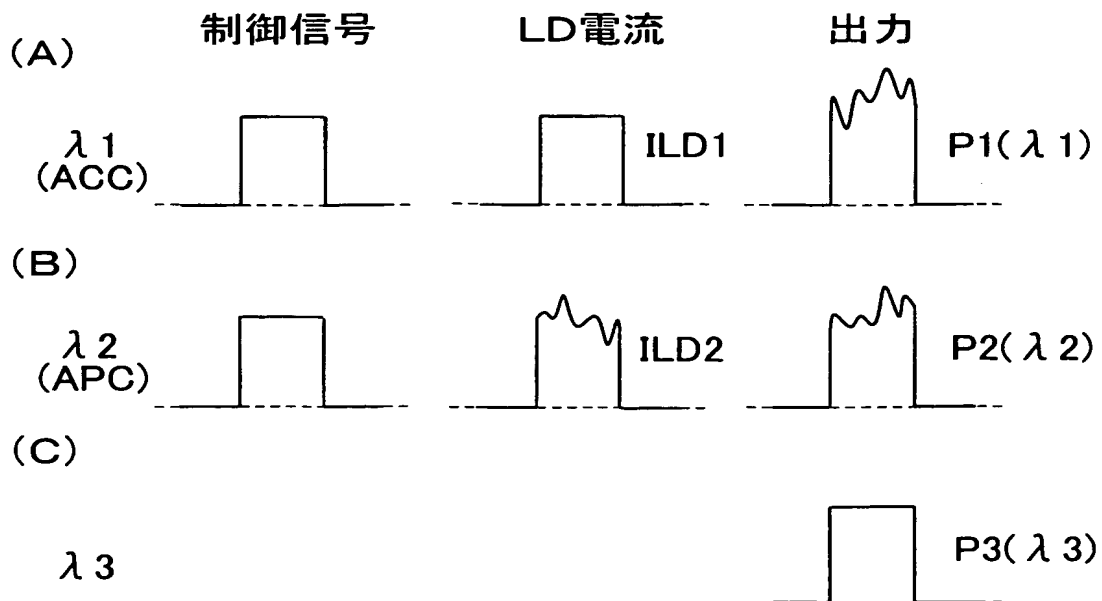
【書類名】

図面

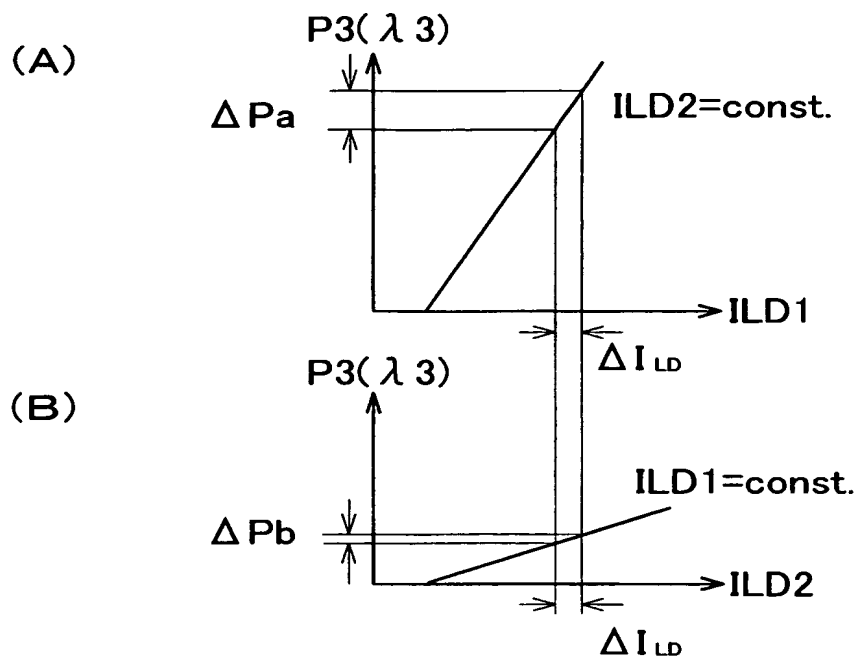
【図 1】



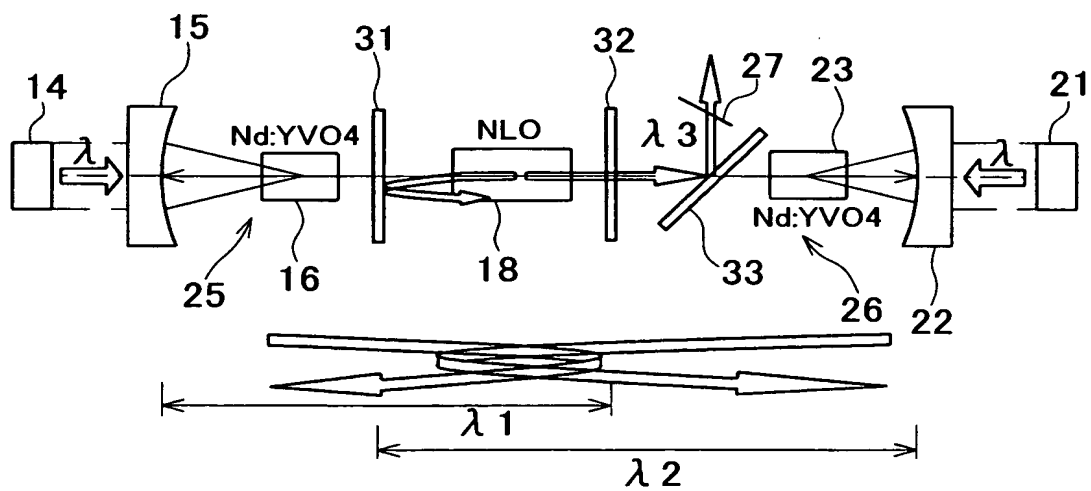
【図 2】



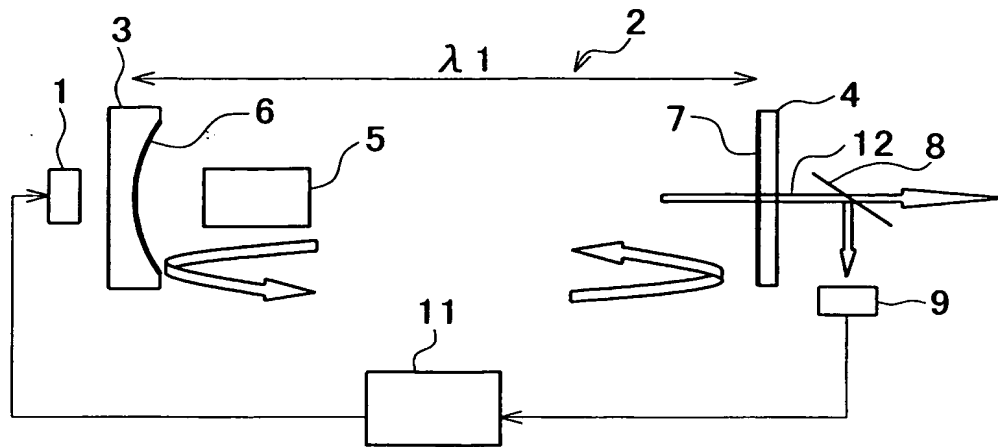
【図 3】



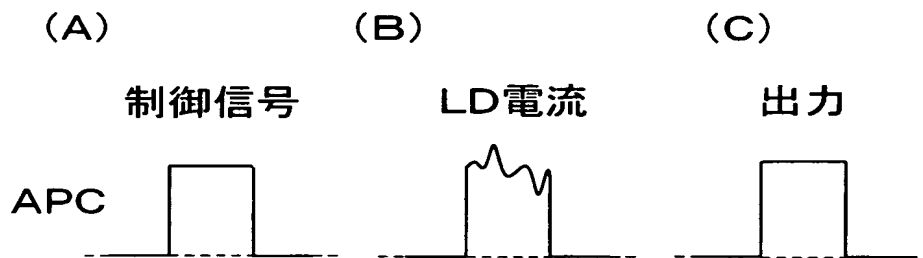
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

複数の共振器を具備する固体レーザ装置に於いて、レーザ光線の出力の制御についての改善を図る。

【解決手段】

同軸上にレーザ光線 1 2 を出力する複数の共振器 2 5, 2 6 と、それぞれの共振器に励起光を入射させる第 1 発光部 1 4、第 2 発光部 2 1 と、出力されるレーザ光線をモニタリングするモニタ用受光器 2 8 と、該モニタ用受光器からの信号 2 9 に基づき前記第 1 発光部、前記第 2 発光部の少なくとも一方を定出力制御する制御部 3 0 とを具備する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 4 4 9 3 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 2 2 0 3 4 3]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都板橋区蓮沼町 7 5 番 1 号

氏 名

株式会社トプコン